

**PAT-NO:** JP02000348623A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2000348623 A  
**TITLE:** MANUFACTURE OF MEMBER F OR PLASMA  
DISPLAY

**PUBN-DATE:** December 15, 2000

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
IDE, FUJIKO	N/A
IWAMOTO, MASA AKI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
TORAY IND INC	N/A

**APPL-NO:** JP11159231  
**APPL-DATE:** June 7, 199 9

**INT-CL (IPC):** H01J009/50 , H01J011/02

**ABSTRACT:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a member for a plasma display panel, surely repairing a broken -wire defect part of an electrode having a minute pattern,

thereby eliminating a broken -wire defect in t he electrode, so that a sharp and high - quality picture image can be obtained when it is assembled into the panel.

SOLUTION: In this method for manufacturing a member for a plasma display panel including a process for repairing a broken-wire defect part of an electrode formed on a substrate, a needle with a conductive paste deposited thereon is brought into contact with the broken -wire defect part, thereby applying the conductive paste to the broken -wire defect part. The needle has a taper part, and the length of the taper part is 300 to 1000  $\mu\text{m}$  and the angle of taper is 20 to 40°. Surfaces of the needle are plated with rhodium (Rh).

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-348623

(P2000-348623A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーム(参考)

H 0 1 J 9/50

H 0 1 J 9/50

A 5 C 0 1 2

11/02

11/02

B 5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-159231

(22) 出願日

平成11年6月7日 (1999. 6. 7)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 井出 富士子

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

(72) 発明者 岩元 正聰

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株

式会社滋賀事業場内

Fターム(参考) 5C012 AA09

5C040 FA01 GB03 GB14 GF19 JA26

MA23

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイ用部材の製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】微細パターンを有する電極の断線欠陥部を確実に修復し、パネル化した状態で鮮明かつ高品質な画像が得られるような、電極断線欠陥のないプラズマディスプレイパネル用部材の提供。

【解決手段】基板上に形成された電極の断線欠陥部を修復する工程を含むプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法であって、導電性ペーストを付着させた針を断線欠陥部に接触させ導電性ペーストを断線欠陥部に塗布する。針はテーパ部を有し、テーパ部の長さを300～1000μm、テーパ角度を20°～40°とする。また、針の表面にロジウム(Rh)メッキする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に形成された電極の断線欠陥部を修復する工程を含むプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法であって、電極の断線欠陥部の修復を、導電性ペーストを付着させた針を断線欠陥部に接触させ導電性ペーストを断線欠陥部に塗布することによって行い、かつ、針がテーパ部を有し、テーパ部の長さが300～1000 $\mu$ m、テーパ角度が20°～40°であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項2】基板上に形成された電極の断線欠陥部を修復する工程を含むプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法であって、電極の断線欠陥部の修復を、導電性ペーストを付着させた針を断線欠陥部に接触させ導電性ペーストを断線欠陥部に塗布することによって行い、かつ、針が表面にロジウム(Rh)メッキされていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項3】針が、幅10～200 $\mu$ mの先端の幅を有し、かつその先端が実質的に平坦であることを特徴とする請求項1または2記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項4】電極が、厚み1～20 $\mu$ mであり、線幅10～200 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1または2記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項5】導電性ペーストが導電性粉末、ガラスフリットを含有することを特徴とする請求項1または2記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項6】導電性ペーストが10～1000ボイズの粘度であることを特徴とする請求項1または2記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項7】導電性粉末が、Ag、Au、Pd、NiおよびPtの群から選ばれる少なくとも1種を含有するものであることを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

【請求項8】導電性粉末が0.1～5.0 $\mu$ mの平均粒子径であることを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法に関するものであり、特に電極断線修復方法に特徴を有する。

## 【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルパネル(PDP)は、液晶パネルに比べて高速の表示が可能であり且つ大型化が容易であることから、OA機器および情報表示装置などの分野に浸透している。また、高品位テレビジョンの分野などでの進展が非常に期待されている。

このような用途の拡大に伴って、微細で多数の表示セルを有するカラーPDPが注目されている。

【0003】PDPは、前面ガラス基板と背面ガラス基板との間に備えられた放電空間内で対向するアノードおよびカソード電極間にプラズマ放電を生じさせ、上記放電空間内に封入されているガスから発光させることにより表示を行うものである。この場合、ガラス基板上のアノードおよびカソード電極は、複数本の線状電極が平行に配置されており、互いの電極が僅かな間隙を介して対向し且つ互いの線状電極が交差する方向を向くように重ね合わせて構成される。PDPの中で、蛍光体によるカラー表示に適した3電極構造の面放電型PDPは、互いに平行に隣接した一対の表示電極からなる複数の電極対と、各電極対と直交する複数のアドレス電極とを有する。

【0004】上記のアドレス電極は、通常、スクリーン印刷法でアドレス電極に対応するマスクパターンを有した印刷マスクを用いて、ガラス基板上に銀ペーストなどを印刷した後焼成して形成される。また、感光性導電ペーストを用いて、フォトリソグラフィ技術によってパターン化し、電極パターンを形成する手法なども知られている。しかしながら、これらの方法を用いた場合、電極形成過程での異物の付着や内包を避けることは難しく、そのため、電極の断線や隣接する電極との短絡などの欠陥を皆無とすることは非常に困難であった。このような電極の欠陥は、ディスプレイにおいて画素の欠落などを招き、鮮明な画像が得られなくなるため、PDP用基板の電極の欠陥を修復する方法の開発が望まれている。

【0005】近年、回路材料やディスプレイにおいて、小型化や高密度化、高精細化、高信頼性の要求が高まっており、それに伴って、パターン加工技術の向上が望まれ、前記のような導体回路パターンの欠陥についても、各種の修復方法が提案されている。例えば、特開平8-292442号公報には、液晶基板の欠陥修復方法として透明電極の断線部分に針によってペーストを塗布した後、レーザ光を照射して不必要なペーストを選択的に除去する修復方法が提案されている。

【0006】しかしながら、従来の、針でペーストを塗布する方法では必ずしも所望の塗布量を安定して得ることは困難であり、針の先端にペーストを付着させて修復箇所に接触させる作業の繰り返し回数を増やしたり、あるいは、ペーストが余分に塗布され隣り合う電極パターンにまで付着した分を塗布後レーザ光の照射により除去しなければならなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、微細パターンを有する電極の断線欠陥を確実に修復し、パネル化した状態で鮮明かつ高品質な画像が得られるようなプラズマディスプレイパネル用部材を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、基板上に形成された電極の断線欠陥部を修復する工程を含むプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法であって、電極の断線欠陥部の修復を、導電性ペーストを付着させた針を断線欠陥部に接触させ導電性ペーストを断線欠陥部に塗布することによって行い、かつ、針がテーパ部を有し、テーパ部の長さが300～1000 $\mu$ m、テーパ角度が20°～40°であることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法である。

【0009】また本発明は、基板上に形成された電極の断線欠陥部を修復する工程を含むプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法であって、電極の断線欠陥部の修復を、導電性ペーストを付着させた針を断線欠陥部に接触させ導電性ペーストを断線欠陥部に塗布することによって行い、かつ、針が表面にロジウム(Rh)メッキされていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用部材の製造方法である。

## 【0010】

【発明の実施の形態】本発明は、背面板、前面板といったプラズマディスプレイ用部材の製造に用いられる。以下にプラズマディスプレイの作製手順に沿って本発明を説明する。

【0011】背面板に用いる基板としては、特に限定されないが、ガラス基板、セラミックス基板などを用いることができる。

【0012】基板を好ましくは洗浄したのち、電極を形成する。電極の組成は、例えば、銀、銅などを含有する導電性ペーストを用いることができる。

【0013】電極の形成方法としては、例えば、導電性ペーストをスクリーンパターン印刷したのち焼成する方法、感光性導電ペーストをスクリーン印刷したのち電極パターン露光し焼成する方法、感光性導電ペーストをノズル等を用い塗布したのち電極パターン露光し焼成する方法などが好ましく用いられる。

【0014】本発明に使用される導電性ペーストは導電性粉末、ガラスフリットを含有するものであることが好ましい。ガラスフリットを含有することで焼成後の接着性が良くなる。ガラスフリットの種類や添加割合は特に限定されるものではなく、電極パターンによって適宜選択される。例えば、酸化物換算表記で $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を30～95重量%含有するものが使用される。1例を挙げれば、

$\text{Bi}_2\text{O}_3$  30～85重量%

$\text{SiO}_2$  5～30重量%

$\text{B}_2\text{O}_3$  5～20重量%

$\text{ZrO}_2$  3～10重量%

$\text{Al}_2\text{O}_3$  1～5重量%

の組成範囲からなるものを80重量%以上含有し、かつ

$\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{Li}_2\text{O}$ を実質的に含有しない組成のガラスフリットなどが使用される。なお、ペーストの溶媒および樹脂成分も特に限定されるものでなく、適用する電極パターンによって適宜選択されるものである。

【0015】本発明に使用される導電性ペーストの粘度(BROOKFIELD社製 恒温槽を用いて温度25℃に設定し、回転数3rpmで測定)は10～1000ポイズであることが好ましく、50～800ポイズであることがさらに好ましい。10ポイズ以上とすることで、粘度が低すぎることなく、針を導電性ペースト中に浸漬し、引き上げるときに液だれが起こらない。また、一回当たりの針の浸漬・引き上げによる針へのペーストの所望の付着量を得られる。1000ポイズ以下とすることで必要以上のペーストが針に付着されるのを防ぎ、また付着するペースト量のバラツキを抑えることができる。

【0016】本発明に使用される導電性ペーストの導電性粉末としては、ガラス基板上に600℃以下の温度で焼き付けできる低抵抗の導電粉末であることが好ましい。例えば、Ag、Au、Pd、NiおよびPtの群から選ばれる少なくとも1種を含むことが好ましい。これらは、単独または混合粉末として用いる事ができる。混合粉末としては例えばAg(80～98)–Pd(20～2)、Ag(88～96)–Pd(10～2)–Pt(2～10)、Ag(85～98)–Pt(15～2)( ( )内の数は重量%を表す)などの3元系或いは2元系の混合貴金属粉末が用いられる。これらの導電性粉末は、その平均粒子径が好ましくは0.1～5.0 $\mu$ m、より好ましくは0.5～4.0 $\mu$ mであるものが用いられる。平均粒子径を0.1 $\mu$ m以上とすることで凝集を抑え、均質なペーストとすることができる。また、平均粒子径を5.0 $\mu$ m以下とすることで、電極層中の導電性粒子の充填性が向上し、抵抗を小さくすることができ、また凹凸を小さくし電極パターンの表面粗さを抑えることができる。

【0017】導電性粉末の形状は、粒状(粒子状)、多面体状、球状のものなど、特に限定することなく使用することができるが、単分散粒子で、凝集がなく、球状に近い形状であることが好ましい。

【0018】導電性ペーストに用いる有機バインダーとしては、エチルセルロース、メチルセルロース等に代表されるセルロース系化合物、メチルメタクリレート、エチルメタクリレート、イソブチルメタクリレート、メチルアクリレート、エチルアクリレート、イソブチルアクリレート等のアクリル系化合物等を用いることができる。また、ガラスペースト中に、溶媒、可塑剤等の添加剤を加えても良い。溶媒としては、テルピネオール、ブチロラクトン、トルエン、メチルセルソルブ等の汎用溶媒を用いることができる。また、可塑剤としてはジブチルフタレート、ジエチルフタレート等を用いることがで

きる。また、感光性ペーストとする場合には、重合性官能基を持つモノマーやポリマーを用いてもよい。重合性官能基を持つモノマーとしては、トリメチロールアプロパントリアクリレートやトリエチレングリコールジメタクリレート等のアクリル系モノマーを用いることができる。その他、ペースト調整に際し、有機溶媒などで粘度を適宜調整して用いても良い。

【0019】PDP用背面板の電極は、電極厚みが1~20 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、2~15 $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。電極の厚みを1 $\mu\text{m}$ 以上とすることで、導体膜が薄くなりすぎずピンホール等が発生するのを抑え、また、比抵抗値も低くなる。電極の厚みを20 $\mu\text{m}$ 以下とすることで、電極上に絶縁のための誘電体層を形成した場合に電極の凸凹や熱膨張係数の違いによる熱応力が抑えられ、従って誘電体層に亀裂が発生したり、誘電体層に凹凸が生じるのを防ぐことができる。

【0020】電極の線幅については、10~200 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、20~180 $\mu\text{m}$ であることがさらに好ましい。10 $\mu\text{m}$ 以上とすることで、断線欠陥が生じ難くなり、また比抵抗値も低くできる。また、200 $\mu\text{m}$ 以下とすることで焼成収縮を抑え、断面形状で観察した場合、焼成後にエッジ部に角が出たような形になるのを防ぐことができる。

【0021】電極の焼成条件としては、560~610℃で15分~60分間焼成し、ガラス基板上に焼き付けることが好ましい。焼成温度が低すぎると、焼成が不充分となり、導体膜の緻密性が低下し、比抵抗が高くなり、基板との接着強度が低下する傾向にある。高すぎるとガラス基板が熱変形する傾向にある。

【0022】本発明においては、PDP用基板の電極断線欠陥部に導電性ペーストを付着させた針を接触させ、導電性ペーストを断線欠陥部に塗布することによって、断線欠陥部を修復する。この方法によれば、PDP用基板におけるような微細パターンを有する電極では、欠陥部分のみに必要なペースト量が塗布でき、針の太さなどを適宜変更することにより電極の線幅に合った塗布を行うことができるなどの利点がある。

【0023】本発明に使用する針は、テーバー部を有し、テーバー部の長さが300~1000 $\mu\text{m}$ 、テーバー角度が20°~40°であることが重要である。図1に示すように、テーバー部の長さとは、針の傾斜開始部分から先端部までの距離をいう。また、テーバー角度とは、針の円筒状部分とテーバー部分のそれぞれの稜線のなす角をいう。さらにテーバー部の長さは500~700 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、テーバー角度は25~35°であることが好ましい。テーバー部の長さを300 $\mu\text{m}$ 以上とすることで、針を修復部に接触させたとき、図2、3に示すように過剰に針に付着されたペーストは針の先端部から離れたテーバー開始部付近に上昇し、過剰なペーストが塗布対象に付着することなく、安定した

ペーストの塗布が行える。テーバー部の長さを1000 $\mu\text{m}$ 以下とすることで、針を導電ペースト中に浸漬し、引き上げたときに、ペーストが、針の先端部から離れたところに上昇する効果が発現し、塗布量の制御ができる。また、テーバー角度を20°以上とすることで、導電ペースト中に浸漬し、引き上げたときに、ペーストが、針の先端部から離れたところに上昇する効果が発現し、塗布量の制御ができる。40°以下とすることで、針を導電ペースト中に浸漬し、引き上げたときに付着するペースト量を十分に確保することができる。

【0024】また本発明に使用する針の表面は、Rhメッキされていることが重要である。Rhメッキを施すことにより、ペーストの適度な濡れ性を得ることができ、ペースト供給源に針を浸漬し引き上げる際のペーストの付着と、修復部に接触させる際のペーストの離脱性の適度なバランスを達成することができ、安定したペースト塗布が行える。

【0025】本発明に使用する針はその先端部が実質的に平坦であることが好ましい。針先端を実質的に平坦とすると、図2に示すように、平坦部分に少量のペーストが付着するようになる。その結果、微細なパターンを有する電極の断線欠陥部分に適度なペースト量を安定して塗布することができる。そのため、針の先端の幅を適切に選択することにより、針を断線部分に接触させたとき、ペーストが隣の電極パターンに付着したり、厚く塗布されたりしにくい。実質的に平坦であるとは、表面粗さのバラツキが10 $\mu\text{m}$ 以内、好ましくは5 $\mu\text{m}$ 以内である。針先端平面の形状は特に限定されず、真円、だ円、多角形、台形など任意の形状を用いることができる。針の加工性からは真円状のものが好ましく用いられる。先端の幅は10~200 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。さらに好ましくは10~100 $\mu\text{m}$ で、またさらに好ましくは10~50 $\mu\text{m}$ である。先端の幅を10 $\mu\text{m}$ 以上とすることで、一回の針の接触により塗布部に供給できるペーストの量を得ることができ、効率的な修復を行うことができる。先端の幅が大きすぎると、線幅や欠陥部分を越えてペーストが余分に付着し、ショート欠陥等が発生する傾向となる。

【0026】電極の断線欠陥部に導電性ペーストを付着させた針を接触させる方法としては、手動で行っても良いし、欠陥座標を認識したデータなどから針の位置を特定するなどし自動的に接触させることもできる。

【0027】修復後の焼成条件として、560~610℃で15分~60分間焼成することが好ましい。

【0028】次に、電極を覆う形で誘電体層が好ましく形成される。誘電体層の形成は、基板上に直接、後述する隔壁を形成する場合に比べて隔壁の密着性が増大して剥がれが抑制されたり後述する蛍光体の劣化が防止できるため好ましい。

【0029】誘電体層の厚みは、2~20 $\mu\text{m}$ 、さらに

は3~18 $\mu\text{m}$ であることが均一な誘電体層の形成のために好ましい。厚みが厚すぎると、焼成の際、脱バインダーが困難でクラックが生じやすく、また基板にかかる応力が大きくなり基板が反る等の問題が生じる傾向にある。また、薄すぎると厚みの均一性を保持するのが困難な傾向にある。

【0030】誘電体層には酸化ビスマス、酸化鉛、酸化亜鉛のうち少なくとも1種類、さらに好ましくは酸化ビスマスを10~60重量%含むガラスを用いることによって熱軟化温度、熱膨張係数のコントロールを容易に行うことができる。特に、酸化ビスマスを10~60重量%含有するガラスを用いることは、ペーストの安定性などの利点がある。酸化ビスマス、酸化鉛、酸化亜鉛の添加量は多すぎるとガラスの耐熱温度が低くなり過ぎてガラス基板上への焼き付けが難しくなる傾向にある。

【0031】具体的なガラス組成の例としては、例えば酸化物換算表記で以下の組成を含むものが挙げられる。

酸化ビスマス	10~60重量%
酸化珪素	3~50重量%
酸化ホウ素	10~40重量%
酸化バリウム	5~20重量%
酸化亜鉛	10~20重量%。

【0032】誘電体層中に含有する無機材料としては、酸化チタン、アルミナ、シリカ、チタン酸バリウム、ジルコニア等の白色フィラーが用いられる。ガラスを50~95重量%、フィラーを5~50重量%含有する無機材料が用いられる。フィラーを上記範囲に含有することによって誘電体層の反射率を向上させ、高輝度のプラズマディスプレイが得られる。

【0033】誘電体層は、無機材料粉末と有機バインダーからなる誘電体ペーストをガラス基板上に塗布または積層し、焼成することによって形成できる。誘電体層用ペーストに用いる無機材料粉末の量は、無機材料粉末と有機成分の和に対して50~95重量%であるのが好ましい。無機粉末の量が少なすぎると、誘電体層の緻密性、表面の平坦性が欠如する傾向にあり、多すぎるとペースト粘度が上昇し、塗布時の厚みムラが大きくなる傾向にある。

【0034】誘電体層の上に、放電空間を構成するために隔壁を設ける。隔壁の形状はストライプ状または格子状に形成される。隔壁の高さは50~200 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、線幅は20~200 $\mu\text{m}$ であることが\*

#### (実施例1)

下記の組成からなる混合物を3本ローラー混練機で混練し導電性ペーストを作製した。粘度測定器(BROOKFIELD社製)を用いて、恒温槽を25℃に保ち、回転数を3rpmで測定した結果、ペースト粘度は600ポイズであった。導電性銀粉末(重量平均粒子径1.4 $\mu\text{m}$ ) 88重量部  
バインダー(エチルセルロース) 11重量部  
ガラスフリット 3重量部  
成分(重量%) ; 酸化ビスマス(46.2)、二酸化珪素(27.1)、酸化

\*好ましい。線幅は同じでも良いし変えても良い。

【0035】隔壁は、プラズマディスプレイ用背面板に形成しても良いしプラズマディスプレイ用前面板に形成しても良く、背面板・前面板の両方に形成してもよい。

【0036】隔壁は、無機材料と有機成分からなる隔壁用ペーストを用いて、隔壁パターンを基板上に形成する工程および隔壁パターンを焼成する工程を経て、形成することができる。

【0037】隔壁パターン形成方法には、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、リフトオフ法、フォトリソグラフィ法、母型押し当て法などを用いることができる。

【0038】焼成は、400~600℃で行うことができる。

【0039】隔壁を形成した後に、RGBの各色に発光する蛍光体層を形成する。蛍光体粉末、有機バインダーおよび有機溶媒を主成分とする蛍光体ペーストを所定の隔壁間に塗布することにより、蛍光体層を形成することができる。その方法としては、スクリーン印刷版を用いてパターン印刷するスクリーン印刷法、吐出ノズルの先端から蛍光体ペーストをパターン吐出するディスペンサー法、また、感光性を有する有機成分を有機バインダーとする感光性蛍光体ペーストを用いる感光性ペースト法等を採用することができる。

【0040】蛍光体層を形成した基板を必要に応じて、400~550℃で焼成し、本発明のディスプレイ用部材の一例としてプラズマディスプレイ用の背面板を作製することができる。

【0041】次いでプラズマディスプレイ用の前面板は、基板上に所定のパターンで透明電極、バス電極、誘電体、保護膜(MgO)を形成して作製することができる。本発明は、前面板の透明電極、バス電極の修復にも用いることができる。

【0042】得られた前面板と背面板とを貼り合わせ封着した後、放電用ガスを封入し、駆動回路を接合してプラズマディスプレイを作製することができる。

【0043】

【実施例】以下に、本発明を実施例を用いて具体的に説明する。ただし、本発明はこれに限定されない。なお、実施例、比較例中の濃度は特に断らない限り全て重量%である。

【0044】

硼素(11.8)、酸化亜鉛(2.6)、酸化ナトリウム(4.7)、酸化アルミニウム(2.8)、酸化ジルコニウム(4.8)

ガラス転移点;461℃、ガラス軟化点;513℃、重量平均粒子径;1.0

μm

テルビネオール

次に、13インチサイズのガラス基板(旭硝子(株)製PD-200)を用いて、フォトリソグラフィ法で電極パターンを形成し580℃で15分焼成した。厚み3.5μm、線幅40μm、ピッチ230μmのパターンを有する電極基板が得られた。次いで、目視検査を行い、断線欠陥箇所の確認を行った。断線欠陥箇所は10箇所であった。電極パターンの欠陥を光学顕微鏡で調べながら、その断線欠陥部に下記の針を用いて、導電性ペーストを付着させ、全10箇所の修復作業を行ったところ、1つの欠陥につき1、2回の塗布で修復が行えた。

針の先端 : 平面

テーパ角度: 30°

幅 : 30μm (円形状の直径)

テーパ長さ: 600μm

針表面処理 : Rhメッキ。

【0045】修復後、570℃で焼成した。修復した箇所10箇所の膜厚と線幅をキーエンス社製レーザー顕微鏡で測定したところ、平均厚み3.2μm、平均線幅40μmの結果が得られた。修復部の導通は確保されており、抵抗値も非欠陥部と同等であった。

【0046】次いで、誘電体層を形成した。酸化ビスマスを75重量%含有する低融点ガラスの粉末を60%、平均粒子径0.3μmの酸化チタン粉末を10%、エチルセルロース15%、テルビネオール15%を混練して得られたガラスペーストをスクリーン印刷により、表示エリア部分のアドレス電極が覆われるように20μmの厚みで塗布した後に、570℃15分間の焼成を行って背面誘電体層を形成した。

【0047】誘電体層上に、感光性ペースト法により隔壁を形成した。感光性ペーストを塗布した後に、開口部線幅30μmのフォトマスクを用いて露光し、次にエタノールアミン水溶液中で現像し、さらに、560℃で15分間焼成することにより、ピッチ230μm、線幅30μm、高さ130μmの隔壁を形成した。

【0048】次に、隣り合う隔壁間に蛍光体層を形成した。蛍光体の塗布は、ディスペンサー法により行った。蛍光体層が隔壁側面に焼成後厚み25μm、誘電体上に焼成後厚み25μmになるように塗布した後に、500℃で10分間の焼成を行い、本発明のディスプレイ用部材として、プラズマディスプレイ用の背面板を完成した。

【0049】次に、前面板を作製した。ソーダガラス基板上に、ITOを用いて、ピッチ375μm、線幅150μmの透明電極を形成した。透明電極を観察し、その修復にも前面板の電極の修復で用いたのと同じ針を用い

6重量部

\*た。また、その基板上に背面板で用いたのと同じ導電性ペーストを塗布した後に、フォトリソグラフィ法でパターンを形成し、580℃15分間の焼成工程を経て、線幅50μm、厚み3μmのバス電極を形成した。バス電極を観察し、その修復にも前面板の電極の修復で用いたのと同じ針を用いた。

【0050】次に、酸化鉛を75重量%含有する低融点ガラスの粉末を70%、エチルセルロース20%、テルビネオール10%を混練して得られたガラスペーストをスクリーン印刷により、表示エリア部分のバス電極が覆われるように20μmの厚みで塗布した後に、570℃15分間の焼成を行って前面誘電体を形成した。

【0051】誘電体層を形成した基板上に電子ビーム蒸着により厚み0.5μmの酸化マグネシウム層を形成して前面板を作製した。

【0052】かくして得られた前面板と背面板を封着ガラスを用いて封着し、Xe5%含有のNeガスを内部ガス圧66500Paになるように封入し、駆動回路を実装してプラズマディスプレイを作製した。このパネルに電圧を印加して表示を行ったところ、表示画像は、鮮明であり、断線欠陥のない優れた表示が達成された。

【0053】(実施例2)導電性ペーストについて、導電性銀粉末の重量平均粒子径を1.0μmとし、テルビネオールの含有量を9重量部とした以外は実施例1と同様に電極の形成までを行った。厚み3.0μm、線幅40μmの電極が得られた。次いで、目視検査を行い、断線欠陥箇所の確認を行った。断線欠陥箇所は5箇所であった。電極パターンの欠陥を光学顕微鏡で調べながら、その断線欠陥部に下記の針を用いて、導電性ペーストを付着させ、全5箇所の修復作業を行ったところ、1つの欠陥につき1、2回の塗布で修復が行えた。修復後、570℃で焼成した。

針の先端 : 平面

テーパ角度: 30°

幅 : 40μm (円形状の直径)

テーパ長さ: 500μm

針表面処理 : Rhメッキ。

【0054】修復した5箇所の膜厚と線幅をキーエンス社製レーザー顕微鏡で測定したところ、平均厚み2.8μm、平均線幅40μmであった。修復部の導通は確保されており、抵抗値も非欠陥部と同等であった。次いで、この電極パネルを用いて実施例1と同様の方法で、背面板および前面板を作製し、プラズマディスプレイパネルを形成して画像表示性能を評価した。表示画像は、鮮明であり、断線欠陥のない優れた表示が達成された。



【0055】(比較例1)断線欠陥部の修復に下記の針を用いた以外は実施例1を繰り返した。本例では7箇所の断線欠陥部が発見されたが、そのうち5箇所は1、2回の塗布では修復に十分なペーストの塗布ができず、さらに塗布回数を増やした。その結果、針に付着したペースト量が多すぎて、塗布後、隣り合うパターンにペーストが広がり修復不可能となった。その後、570℃で焼成した。

針の先端 : 平面

テーパ角度 : 15℃

幅 : 40μm (円形状の直径)

テーパ長さ : 200μm

針表面処理 : なし。

【0056】前面板の透明電極とバス電極の修復についても同様であった。

【0057】プラズマディスプレイパネルを形成して画

像表示性能を評価した。その結果、異常電流による装置の故障が生じ、ディスプレイにおいてはライン欠陥と余剰発光点が生じ、鮮明な映像が得られなかった。

【0058】

【発明の効果】高精細で、微細パターンを有している電極の断線欠陥部を確実に修復し、断線欠陥のない電極パネルをプラズマディスプレイパネル用部材に使用することにより、鮮明かつ高品位な画像が得られる。

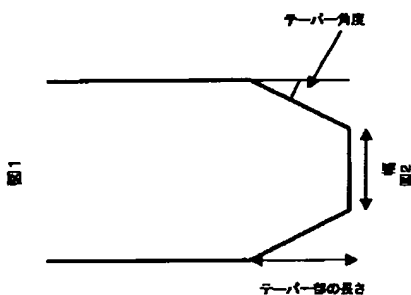
【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明に用いる針の先端部付近の概略図である。

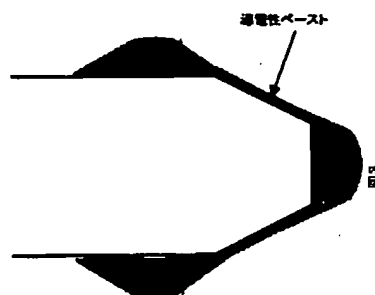
【図2】本発明に用いる針の先端部付近及び過剰なペーストの付着状態を示す模式図である。

【図3】図2の状態のペーストを断線欠陥部に転写した後の針のペーストの保持状態を示す模式図である。

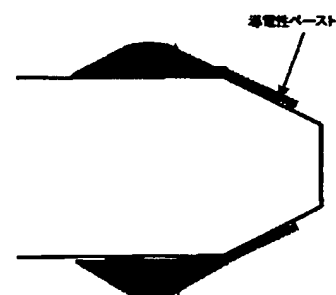
【図1】



【図2】



【図3】



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the manufacture approach of the member for plasma display panels including the process which restores the open-circuit defective part of the electrode formed on the substrate. It carries out by contacting the needle to which the conductive paste was made for restoration of the open-circuit defective part of an electrode to adhere to an open-circuit defective part, and applying a conductive paste to an open-circuit defective part. And the manufacture approach of the member for plasma display panels which a needle has the taper section and is characterized by for the die length of the taper section being 300-1000 micrometers, and a cone angle being 20 degrees - 40 degrees.

[Claim 2] The manufacture approach of the member for plasma display panels characterized by to be the manufacture approach of the member for plasma display panels including the process which restores the open-circuit defective part of the electrode formed on the substrate, and to carry out by contacting the needle to which the conductive paste was made for restoration of the open-circuit defective part of an electrode to adhere to an open-circuit defective part, and applying a conductive paste to an open-circuit defective part, and to be carried out rhodium (Rh) plating of the needle on the front face.

[Claim 3] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 1 or 2 which a needle has the width of face at a tip with a width of face of 10-200 micrometers, and is characterized by the tip being substantially flat.

[Claim 4] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 1 or 2 characterized by for an electrode being 1-20 micrometers in thickness, and being the line breadth of 10-200 micrometers.

[Claim 5] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 1 or 2 characterized by a conductive paste containing conductive powder and a glass frit.

[Claim 6] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 1 or 2 characterized by a conductive paste being the viscosity of 10-1000poise.

[Claim 7] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 5 characterized by being that in which conductive powder contains at least one sort chosen from the group of Ag, Au, Pd, nickel, and Pt.

[Claim 8] The manufacture approach of the member for plasma display panels according to claim 5 characterized by conductive powder being the mean particle diameter of 0.1-5.0 micrometers.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention has the description in the electrode open-circuit restoration approach especially about the manufacture approach of the member for plasma displays.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since a high-speed display is possible for a plasma display panel (PDP) compared with a liquid crystal panel and it is easy to enlarge, it has permeated fields, such as OA equipment and an information display. Moreover, progress in the field of a high definition television etc. is expected very much. With expansion of such an application, it is detailed and the color PDP which has many display cells attracts attention.

[0003] PDP makes the anode and the cathode inter-electrode which counter in the discharge space which it had between the front-windshield substrate and the tooth-back glass substrate produce plasma discharge, and displays by making light emit from the gas enclosed in the above-mentioned discharge space. in this case, the anode and cathode electrode on a glass substrate -- two or more lines -- an electrode arranges in parallel -- having -- \*\*\*\* -- a line mutual [ that a mutual electrode counters through a small gap ] -- it is piled up and constituted so that the direction where an electrode crosses may be turned to. The field discharge mold PDP of 3 electrode structures which fitted the color display by the fluorescent substance in PDP has two or more address electrodes which intersect perpendicularly with two or more electrode pairs which consist of a display electrode of the pair which adjoined in parallel mutually, and each electrode pair.

[0004] The above-mentioned address electrode is usually calcinated and formed, after printing a silver paste etc. on a glass substrate using a printing mask with the mask pattern corresponding to an address electrode with screen printing. Moreover, using photosensitive conductive paste, it patternizes with a photolithography technique and the technique of forming an electrode pattern etc. is known. However, when these approaches were used, it was difficult to avoid adhesion of the foreign matter like an electrode formation fault, and endocyst, therefore it very difficult to make defects, such as an open circuit of an electrode and a short circuit with an adjoining electrode, there be nothing. Since the defect of such an electrode causes lack of a pixel etc. in a display and a clear image is no longer obtained, development of the approach of restoring the defect of the electrode of the substrate for PDP is desired.

[0005] in recent years, in a circuit ingredient or a display, the demand of a miniaturization, densification and highly-minute-izing, and high-reliability is increasing, and improvement in a pattern processing technique wishes in connection with it -- having -- the above conductors -- various kinds of restoration approaches are proposed also about the defect of a circuit pattern. For example, after applying a paste to the open-circuit part of a transparent electrode with a needle as the making-good approach of a liquid crystal substrate, the restoration approach of irradiating a laser beam and removing an unnecessary paste alternatively is proposed by JP,8-292442,A.

[0006] However, it is difficult to be stabilized and to not necessarily obtain desired coverage by the approach of applying a paste, with the conventional needle, and the count of a repeat of the activity

which a paste is made to adhere at the tip of a needle and is contacted in a restoration part had to be increased, or the exposure of the laser light after spreading had to remove the part in which the paste adhered even to the electrode pattern which is applied too much and adjoins each other.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention aims at offering a member for plasma display panels from which a clear and quality image is obtained where it restored certainly the open-circuit defect of an electrode in which it had a detailed pattern and it is panel-ized.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Namely, this invention is the manufacture approach of the member for plasma display panels including the process which restores the open-circuit defective part of the electrode formed on the substrate. It carries out by contacting the needle to which the conductive paste was made for restoration of the open-circuit defective part of an electrode to adhere to an open-circuit defective part, and applying a conductive paste to an open-circuit defective part. And it is the manufacture approach of the member for plasma display panels which a needle has the taper section and is characterized by for the die length of the taper section being 300-1000 micrometers, and a cone angle being 20 degrees - 40 degrees.

[0009] Moreover, this invention is the manufacture approach of the member including the process which restores the open-circuit defective part of the electrode formed on the substrate for plasma display panels, and it is the manufacture approach of the member for plasma display panels characterized by to carry out by contacting the needle to which the conductive paste was made for restoration of the open-circuit defective part of an electrode to adhere to an open-circuit defective part, and applying a conductive paste to an open-circuit defective part, and to be carried out rhodium (Rh) plating of the needle on the front face.

[0010]

[Embodiment of the Invention] This invention is used for manufacture of members for plasma displays, such as a tooth-back plate and a front plate. Along with the production procedure of a plasma display, this invention is explained below.

[0011] Especially as a substrate used for a tooth-back plate, although not limited, a glass substrate, a ceramic substrate, etc. can be used.

[0012] An electrode is formed after washing a substrate preferably. The presentation of an electrode can use the conductive paste containing silver, copper, etc.

[0013] The approach of calcinating as the formation approach of an electrode, for example, after carrying out screen pattern printing of the conductive paste, the approach of carrying out after electrode pattern exposure and calcinating which screen-stenciled photosensitive conductive paste, the approach of carrying out after electrode pattern exposure and calcinating which applied photosensitive conductive paste using the nozzle etc. are used preferably.

[0014] As for the conductive paste used for this invention, it is desirable that it is a thing containing conductive powder and a glass frit. The adhesive property after baking becomes good by containing a glass frit. Especially the class or addition rate of a glass frit are not limited, and are suitably chosen with an electrode pattern. For example, what contains Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30 to 95% of the weight in the account of an oxide conversion chart is used. If one example is given, it will be Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 30-85 % of the weight SiO<sub>2</sub> 5 - 30-% of the weight B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 5-20 % of the weight ZrO<sub>2</sub> 3 - 10-% of the weight aluminum<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1- The glass frit of the presentation which contains what consists of 5% of the weight of presentation range 80% of the weight or more, and does not contain Na<sub>2</sub>O and Li<sub>2</sub>O substantially etc. is used. In addition, especially the solvent and resinous principle of a paste are not limited, either, and it is suitably chosen with the electrode pattern to apply.

[0015] As for the viscosity (it is set as the temperature of 25 degrees C using thermostat made from BROOKFIELD, and measures by rotational frequency 3rpm) of the conductive paste used for this invention, it is desirable that it is 10-1000poise, and it is still more desirable that it is 50-800poise. the time of being immersed during a conductive paste and pulling up a needle by considering as 10poise or more, without viscosity being too low, -- liquid -- who does not happen. Moreover, the coating weight of

a request of the paste to the needle by immersion and raising of the needle per time can be obtained. The variation in the amount of pastes which protects and adheres that a needle adheres to the paste beyond the need can be suppressed by considering as 1000poise or less.

[0016] be burned at the temperature of 600 degrees C or less on a glass substrate as conductive powder of the conductive paste used for this invention -- the made conductor of low resistance -- it is desirable that it is powder. For example, it is desirable that at least one sort chosen from the group of Ag, Au, Pd, nickel, and Pt is included. These can be used as independent or mixed powder. As mixed powder, the mixed exotic powdered metal of a 3 yuan system or 2 yuan systems, such as for example, Ag(80-98)-Pd(20-2), Ag(88-96)-Pd(10-2)-Pt(2-10), and Ag(85-98)-Pt(15-2) (the number in ( ) expresses weight %), is used. The mean particle diameter is desirable and, as for these conductive powder, 0.1-5.0 micrometers of things which are 0.5-4.0 micrometers more preferably are used. Condensation can be suppressed by setting mean particle diameter to 0.1 micrometers or more, and it can consider as a homogeneous paste. Moreover, by setting mean particle diameter to 5.0 micrometers or less, the restoration nature of the conductive particle in an electrode layer can improve, and resistance can be made small, and irregularity can be made small, and the surface roughness of an electrode pattern can be stopped.

[0017] Although the shape of a polyhedron, a spherical thing, etc. can be used without limiting especially, it is a monodisperse particle, there is no condensation, and, as for the configuration of conductive powder, it is desirable granular (the shape of a particle) and that it is a near configuration spherically.

[0018] As an organic binder used for a conductive paste, acrylic compounds, such as the cellulose system compound represented by ethyl cellulose, methyl cellulose, etc., methyl methacrylate, ethyl methacrylate, isobutyl methacrylate, methyl acrylate, ethyl acrylate, and isobutyl acrylate, etc. can be used. Moreover, additives, such as a solvent and a plasticizer, may be added during a glass paste. As a solvent, general-purpose solvents, such as a terpeneol, a butyrolactone, toluene, and methyl Cellosolve, can be used. Moreover, dibutyl phthalate, diethyl phthalate, etc. can be used as a plasticizer. Moreover, when considering as a photosensitive paste, a monomer and a polymer with a polymerization nature functional group may be used. As a monomer with a polymerization nature functional group, acrylic monomers, such as trimethylolpropane triacrylate and triethylene glycol dimethacrylate, can be used. In addition, on the occasion of paste adjustment, with an organic solvent etc., viscosity may be adjusted suitably and may be used.

[0019] As for the electrode of the tooth-back plate for PDP, it is desirable that electrode thickness is 1-20 micrometers, and it is still more desirable that it is 2-15 micrometers. setting thickness of an electrode to 1 micrometers or more -- a conductor -- it suppresses that the film does not become thin too much and a pinhole etc. occurs, and resistivity also becomes low. By setting thickness of an electrode to 20 micrometers or less, when the dielectric layer for an insulation is formed on an electrode, the thermal stress by unevenness of an electrode or the difference in a coefficient of thermal expansion is stopped, therefore a crack can occur in a dielectric layer or it can prevent irregularity arising in a dielectric layer.

[0020] About the line breadth of an electrode, it is desirable that it is 10-200 micrometers, and it is still more desirable that it is 20-180 micrometers. By being referred to as 10 micrometers or more, it is hard coming to generate an open-circuit defect, and resistivity can also be made low. Moreover, when burning shrinkage is suppressed by being referred to as 200 micrometers or less and it observes in a cross-section configuration, it can prevent becoming the form out of which the angle came to the edge section after baking.

[0021] It is desirable that it calcinates for [ 15 minutes - ] 60 minutes at 560-610 degrees C, and can be burned on a glass substrate as baking conditions for an electrode. baking is inadequate if burning temperature is too low -- becoming -- a conductor -- membranous compactness falls, specific resistance becomes high, and it is in the inclination for bond strength with a substrate to fall. When too high, it is in the inclination in which a glass substrate carries out heat deformation.

[0022] In this invention, an open-circuit defective part is restored by contacting the needle which made the conductive paste adhere to the electrode open-circuit defective part of the substrate for PDP, and

applying a conductive paste to an open-circuit defective part. According to this approach, with the electrode which has a detailed pattern [ as / in the substrate for PDP ], the amount of pastes required only for a defective part can be applied, and there is an advantage of being able to perform spreading suitable for the line breadth of an electrode by changing the size of a needle etc. suitably.

[0023] The needle used for this invention has the taper section, and it is important for it that the die length of the taper section is 300-1000 micrometers, and a cone angle is 20 degrees - 40 degrees. As shown in drawing 1 , the die length of the taper section means the distance from the inclination initiation part of a needle to a point. Moreover, a cone angle means the angle which each ridgeline of the cylindrical part of a needle and a taper part makes. As for the die length of the taper section, it is desirable that it is 500-700 micrometers, and, as for a cone angle, it is still more desirable that it is 25-35 degrees. The stable paste can be applied without the paste to which the needle adhered superfluously going up near the taper initiation section distant from the point of a needle, as shown in drawing 2 and 3, and a superfluous paste adhering to the candidate for spreading by setting the die length of the taper section to 300 micrometers or more, when contacting a needle in the restoration section. When it is immersed into conductive paste and a needle is pulled up by setting the die length of the taper section to 1000 micrometers or less, the effectiveness that a paste goes up at the place distant from the point of a needle is discovered, and control of coverage can be performed. Moreover, when it is immersed into conductive paste and a cone angle is pulled up by considering as 20 degrees or more, the effectiveness that a paste goes up at the place distant from the point of a needle is discovered, and control of coverage can be performed. The amount of pastes which adheres when it is immersed into conductive paste and a needle is pulled up by considering as 40 degrees or less is fully securable.

[0024] Moreover, it is important for the front face of the needle used for this invention that Rh plating is carried out. By performing Rh plating, the moderate wettability of a paste can be obtained, the moderate balance of the balking nature of adhesion of the paste at the time of being immersed and pulling up a needle to a paste source of supply, and the paste at the time of making the restoration section contact can be attained, and stable paste coating can be performed.

[0025] As for the needle used for this invention, it is desirable that the point is substantially flat. If a needle tip is substantially made flat, as shown in drawing 2 , a little paste will come to adhere to a part for a flat part. Consequently, the moderate amount of pastes can be stabilized and applied to the open-circuit defective part of the electrode which has a detailed pattern. Therefore, when contacting a needle into an open-circuit part by choosing the width of face at the tip of a needle appropriately, a paste adheres to the next electrode pattern, or it is hard to be applied thickly. Substantially, less than 10 micrometers of variations of surface roughness are less than 5 micrometers preferably as it is flat. Especially the configuration of a needle tip flat surface is not limited, but can use configurations of arbitration, such as a perfect circle, an ellipse, a polygon, and a trapezoid. From the workability of a needle, a perfect circle-like thing is used preferably. As for the width of face at a tip, it is desirable that it is 10-200 micrometers. It is 10-100 micrometers still more preferably, and also is 10-50 micrometers preferably. By setting width of face at a tip to 10 micrometers or more, the amount of a paste which can be supplied to the spreading section by one contact of a needle can be obtained, and efficient restoration can be performed. If the width of face at a tip is too large, a paste will adhere too much exceeding line breadth or a defective part, and it will become the inclination which a short defect etc. generates.

[0026] You may carry out manually, and the location of a needle can be pinpointed and it can also be made to contact automatically from the data which have recognized the defective coordinate as an approach of contacting the needle which made the conductive paste adhering to the open-circuit defective part of an electrode.

[0027] As baking conditions after restoration, it is desirable to calcinate for [ 15 minutes - ] 60 minutes at 560-610 degrees C.

[0028] Next, a dielectric layer is preferably formed in a wrap form in an electrode. Since formation of a dielectric layer can prevent degradation of the fluorescent substance which the adhesion of a septum increases compared with the case where the septum mentioned later is directly formed on a substrate, and peeling is controlled or is mentioned later, it is desirable.

[0029] The thickness of a dielectric layer is desirable because of formation of a dielectric layer with uniform their being 2-20 micrometers and further 3-18 micrometers. When thickness is too thick, in case it is baking, the stress which a debinder is difficult, and it is easy to produce a crack, and is applied to a substrate becomes large, and it is in the inclination which problems, like a substrate curves produce. Moreover, when too thin, it is in a difficult inclination to hold the homogeneity of thickness.

[0030] At least one kind of control of heat softening temperature and a coefficient of thermal expansion can be easily performed to a dielectric layer among the bisumuth oxide, a lead oxide, and a zinc oxide by using the glass which contains the bisumuth oxide ten to 60% of the weight still more preferably. Especially the thing for which the glass which contains the bisumuth oxide ten to 60% of the weight is used has advantages, such as the stability of a paste. When there are too many additions of the bisumuth oxide, lead oxide, and a zinc oxide, they are in the inclination for the heat-resistant temperature of glass to become low too much, and for baking of a up to [ a glass substrate ] to become difficult.

[0031] As an example of a concrete glass presentation, what includes the presentation of the following [ the account of an oxide conversion chart ], for example is mentioned.

Bisumuth oxide 10 - 60-% of the weight oxidation silicon 3 - 50-% of the weight boron oxide 10 - 40-% of the weight barium oxide 5 - 20-% of the weight zinc oxide 10 - 20 % of the weight.

[0032] As an inorganic material contained in a dielectric layer, white fillers, such as titanium oxide, an alumina, a silica, barium titanate, and a zirconia, are used. The inorganic material contained five to 50% of the weight is used [ filler / 50 - 95 % of the weight, and ] in glass. By containing a filler in the above-mentioned range, the reflection factor of a dielectric layer is raised and the plasma display of high brightness is obtained.

[0033] A dielectric layer can be formed by applying or carrying out a laminating and calcinating the dielectric paste which consists of inorganic material powder and an organic binder on a glass substrate. As for the amount of the inorganic material powder used for the paste for dielectric layers, it is desirable that it is 50 - 95 % of the weight to the sum of inorganic material powder and an organic component. It is in the inclination to lack the compactness of a dielectric layer, and surface surface smoothness if there are too few amounts of inorganic powder, if many [ too ], paste viscosity will rise, and it is in the inclination for the thickness nonuniformity at the time of spreading to become large.

[0034] On a dielectric layer, since discharge space is constituted, a septum is formed. The configuration of a septum is formed the shape of a stripe, and in the shape of a grid. As for the height of a septum, it is desirable that it is 50-200 micrometers, and, as for line breadth, it is desirable that it is 20-200 micrometers. Line breadth may be the same and may be changed.

[0035] A septum may be formed in the tooth-back plate for plasma displays, may be formed in the front plate for plasma displays, and may be formed in both a tooth-back plate and a front plate.

[0036] A septum can be formed through the process which calcinates the process and septum pattern which form a septum pattern on a substrate using the paste for septa which consists of an inorganic material and an organic component.

[0037] Screen printing, the sandblasting method, the lift-off method, the photolithography method, a matrix push reliance method, etc. can be used for the septum pattern formation approach.

[0038] Baking can be performed at 400-600 degrees C.

[0039] After forming a septum, the fluorescent substance layer which emits light in each color of RGB is formed. A fluorescent substance layer can be formed by applying the fluorescent substance paste which uses fluorescent substance powder, an organic binder, and an organic solvent as a principal component between predetermined septa. The screen printing which carries out pattern printing, using the screen-stencil version as the approach, the dispenser method which carries out the pattern regurgitation of the tip of a regurgitation nozzle to the fluorescent substance paste, the photosensitive mull technique using the photosensitive fluorescent substance paste which uses as an organic binder the organic component which has photosensitivity, etc. are employable.

[0040] The substrate in which the fluorescent substance layer was formed can be calcinated at 400-550 degrees C if needed, and the tooth-back plate for plasma displays can be produced as an example of the member for a display of this invention.

[0041] Subsequently, the front plate for plasma displays can form and produce a transparent electrode, a bus electrode, a dielectric, and a protective coat (MgO) by the predetermined pattern on a substrate. This invention can be used also for restoration of the transparent electrode of a front plate, and a bus electrode.

[0042] After carrying out lamination sealing of the front plate and tooth-back plate which were obtained, the gas for discharge can be enclosed, a drive circuit can be joined, and a plasma display can be produced.

[0043]

[Example] An example is used for below and this invention is concretely explained to it. However, this invention is not limited to this. In addition, especially the concentration in an example and the example of a comparison is weight % altogether, unless it refuses.

[0044]

(Example 1)

The mixture which consists of the following presentation was kneaded with 3 roller kneading machine, and the conductive paste was produced. Paste viscosity was 600poise, as a result of keeping a thermostat at 25 degrees C and measuring a rotational frequency by 3rpm using a viscosity measuring instrument (product made from BROOKFIELD). The end of conductive silver dust (weighted mean particle diameter of 1.4 micrometers) 88 weight sections binder (ethyl cellulose) Eleven weight sections glass frit Three weight sections Component (% of the weight); the bisumuth oxide (46.2), a silicon dioxide (27.1), boron oxide (11.8), a zinc oxide (2.6), sodium oxide (4.7), an aluminum oxide (2.8), zirconium dioxide (4.8)

Glass transition point; 461 degrees C, glass softening temperature; 513 degree C, weighted mean particle diameter; 1.0-micrometer terpeneol Using the glass substrate (Asahi Glass Co., Ltd. make PD-200) of 6 weight sections, next 13 inch size, the electrode pattern was formed by the photolithography method and it calcinated at 580 degrees C for 15 minutes. The electrode substrate which has a thickness [ of 3.5 micrometers ], line breadth [ of 40 micrometers ], and pitch 230micrometer pattern was obtained.

Subsequently, the visual inspection was conducted and the open-circuit rejected region was checked.

The number of open-circuit defective parts was ten. While the optical microscope investigated the defect of an electrode pattern, when the conductive paste was made to adhere to the open-circuit defective part using the following needle and restoration of a total of ten places was performed, it was restorable by 1 or 2 spreading per defect.

Tip of a needle : Flat-surface cone angle: 30-degree width of face : 30 micrometers (diameter of a circle configuration)

Taper die length: 600-micrometer needle surface treatment : Rh plating.

[0045] It calcinated at 570 degrees C after restoration. When the thickness of ten parts and line breadth which were restored were measured by the laser beam microscope by KEYENCE CORP., the result with an average thickness [ of 3.2 micrometers ] and an average line breadth of 40 micrometers was obtained. The flow of the restoration section was secured and its resistance was also equivalent to the non-defective part.

[0046] Subsequently, the dielectric layer was formed. After applying the glass paste kneaded and obtained [ powder / with a mean particle diameter of 0.3 micrometers / titanium oxide / % / 10% and ethyl cellulose 15% and terpeneol 15] 60% in the powder of the low melting glass which contains the bisumuth oxide 75% of the weight by the thickness of 20 micrometers by screen-stencil so that the address electrode of a display area part may be covered, baking for [ 570 degrees-C ] 15 minutes was performed, and the tooth-back dielectric layer was formed.

[0047] On the dielectric layer, the septum was formed with photosensitive mull technique. After applying a photosensitive paste, the septum with pitch 230micrometer, a line breadth [ of 30 micrometers ], and a height of 130 micrometers was formed by using and exposing a photo mask with an opening line breadth of 30 micrometers, then developing negatives in an ethanolamine water solution, and calcinating for 15 minutes at 560 degrees C further.

[0048] Next, the fluorescent substance layer was formed between adjacent septa. Spreading of a



fluorescent substance was performed by the dispenser method. After applying so that a fluorescent substance layer may become the thickness after baking of 25 micrometers on a septum side face and may become the thickness after baking of 25 micrometers on a dielectric, baking for 10 minutes was performed at 500 degrees C, and the tooth-back plate for plasma displays was completed as a member for a display of this invention.

[0049] Next, the front plate was produced. On the soda glass substrate, ITO was used and pitch 375micrometer and a transparent electrode with a line breadth of 150 micrometers were formed. The transparent electrode was observed and the same needle as having used also for the restoration by restoration of the electrode of a front plate was used. Moreover, after applying the same conductive paste as having used with the tooth-back plate on the substrate, the pattern was formed by the photolithography method and the bus electrode with a line breadth [ of 50 micrometers ] and a thickness of 3 micrometers was formed through the baking process for [ 580 degrees-C ] 15 minutes. The bus electrode was observed and the same needle as having used also for the restoration by restoration of the electrode of a front plate was used.

[0050] Next, after applying the glass paste kneaded and obtained [ % / terpineol 10] 70% and ethyl cellulose 20% in the powder of the low melting glass which contains a lead oxide 75% of the weight by the thickness of 20 micrometers by screen-stencil so that the bus electrode of a display area part may be covered, baking for [ 570 degrees-C ] 15 minutes was performed, and the front dielectric was formed.

[0051] The magnesium-oxide layer with a thickness of 0.5 micrometers was formed by electron beam evaporation on the substrate in which the dielectric layer was formed, and the front plate was produced.

[0052] The front plate and tooth-back plate which were obtained in this way were sealed using sealing glass, Ne gas of Xe5% content was enclosed so that it might become 66500Pa of internal gas pressure, the drive circuit was mounted, and the plasma display was produced. When displayed on this panel by impressing an electrical potential difference, the display image is clear and the outstanding display without an open-circuit defect was attained.

[0053] (Example 2) Even formation of an electrode was performed like the example 1 except having set the weighted mean particle diameter in the end of conductive silver dust to 1.0 micrometers, and having made the content of a terpineol into 9 weight sections about the conductive paste. The electrode with a thickness [ of 3.0 micrometers ] and a line breadth of 40 micrometers was obtained. Subsequently, the visual inspection was conducted and the open-circuit defective part was checked. The number of open-circuit defective parts was five. While the optical microscope investigated the defect of an electrode pattern, when the conductive paste was made to adhere to the open-circuit defective part using the following needle and restoration of a total of five places was performed, it was restorable by 1 or 2 spreading per defect. It calcinated at 570 degrees C after restoration.

Tip of a needle : Flat-surface cone angle: 30-degree width of face : 40 micrometers (diameter of a circle configuration)

Taper die length: 500-micrometer needle surface treatment : Rh plating.

[0054] When five thickness and line breadth which were restored were measured by the laser beam microscope by KEYENCE CORP., it was 40 micrometers in the average thickness of 2.8 micrometers, and average line breadth. The flow of the restoration section was secured and its resistance was also equivalent to the non-defective part. Subsequently, using this electrode panel, the tooth-back version and the front plate were produced, the plasma display panel was formed, and the same approach as an example 1 estimated the image display engine performance. The display image is clear and the outstanding display without an open-circuit defect was attained.

[0055] (Example 1 of a comparison) The example 1 was repeated except having used the following needle for restoration of an open-circuit defective part. Although seven open-circuit defective parts were discovered in this example, among those, spreading of paste sufficient in 1 or 2 spreading for restoration of five places was not completed, but they increased the count of spreading further. Consequently, there were too many amounts of pastes adhering to a needle, and it became impossible after spreading to breadth restore a paste at the adjacent pattern. Then, it calcinated at 570 degrees C.

Tip of a needle : Flat-surface cone angle: 15-degree-C width of face : 40 micrometers (diameter of a

circle configuration)

Taper die length: 200-micrometer needle surface treatment : Nothing.

[0056] The same was said of restoration of the transparent electrode of a front plate, and a bus electrode.

[0057] The plasma display panel was formed and the image display engine performance was evaluated. Consequently, failure of the equipment by abnormal current arose, the Rhine defect and the point emitting [ surplus ] light arose in the display, and a clear image was not acquired.

[0058]

[Effect of the Invention] A clear and high-definition image is obtained by being highly minute, restoring certainly the open-circuit defective part of an electrode which has the detailed pattern, and using an electrode panel without an open-circuit defect for the member for plasma display panels.

---

[Translation done.]